Rocznik V. Tarnów, 1 czerwaa 1884. Nr. 8.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

GROMNIKI.

(Według H. L. F. Melsens'a).

Na jednem z posiedzeń kongresu elektryków scharakteryzował p. Mascart, prof. fizyki w Collége de France, dyrektor centralnego bióra meteorologicznego i sekretarz pierwszej sekcyi kongresu, kilkoma słowami dwa obecnie używane systemy gromników (piorunochronów, konduktorów).

1. System Gay-Lussac'a, polegający na użyciu małej ilości prętów odwodzących o wielkim przekroju poprzecznym i prętów przejmujących (Auffangstangen) znacznej wysokości.

2. System Melsens'a polegający na tem, żeby mający być ochroniony budynek został otoczony rodzajem metalowej klatki, utworzonej z licznych prętów odwodzących a mających przekrój poprzeczny mały, ale niskich i licznych prętów przejmujących.

Melsens proponując system nowy, tak rzecz całą przedstawia, uzupełniając system Franklina.

Definicya gromnika. — Rozważanie ogólne.

Nie masz nic łatwiejszego do określenia nad gromnik według zasad Franklina: Jest to przyrząd metalowy wysterczający

w powietrze ponad najwyższe części budynku i połączony nieprzerwanie z zbiornikiem ogólnym t. j. z ziemią. Elektryczność każda, czy to jako prąd, czy jako iskra albo piorun trzyma się mimo woli, prawem konieczności, kruszcu i rozprasza się w ziemi bez niebezpieczeństwa dla budynku.

Przy żadnym systemie nie dadzą się zmienić zasady, prawa fizykalne, na których opierał się Franklin, obmyślając ten środek zabezpieczający budynki od szkodliwych skutków piorunu.

W każdym razie należy się Franklinowi cześć i wdzięczność za ten wynalazek dobroczynny, co Akademia umiejętności w Paryżu wyraziła temi słowy: „Eripuit coelo fulmen“ — wydarł niebu piorun.

Analizowano wszystko, co od czasów Franklina w tym kierunku napisano i przekonano się, że co do gromników nie wynaleziono nic nowego, o ile o to rozchodzi się, aby piorun w ziemię wprowadzić, przepisując mu drogę i w ten sposób zrobić go nieszkodliwym dla budynków i mieszkańców tychże.

W systemie ochronnym potrzeba będzie zawsze uwzględnić: a) część składową metalową w powietrze wysterczającą; b) metalowy przyrząd odwodzący, kształtu dowolnego i c) zbiornik, do którego ta część uchodzi, a który stanowi wilgotna ziemia albo woda. Jeżeli się rozchodzi o użycie tych zasad w taki sposób, ażeby znaleźć się w najodpowiedniejszych warunkach dla powstrzymania szkodliwych skutków piorunu, to znajdziemy się przed rozwiązaniem tej sprawy bardzo rozmaitem. W rzeczywistości ważnem jest, ażeby bez względu na naturę ziemi, na której budynek stoi i materyał, z którego on się składa, zastanowić się nad urządzeniem, jakie zewnętrznym prętom nadać chcemy, ponieważ te ku chmurom zwrócone, właśnie przez to samo najczęściej skazane są na to, aby były rażone. Potem następują rozmaite dyspozycye, jakich mamy udzielić prętom odwodowym, stojącym w związku z ogólnym zbiornikiem, a wreszcie należy zwrócić uwagę na zakończenie pod ziemią.

Od r. 1823 uległy nowsze nasze budynki ze względu na możliwe wpływy elektryczne albo takie, które są zdolne piorun z normalnej jego drogi wzdłuż prętów odwodzących sprowadzić, wielkim zmianom a to z powodu użycia częstokroć ogromnej ilości żelaza do budowy i z powodu metalowej kanalizacyi dla gazu i wody, która często aż do strychu sięga i tam znacznie się rozszerza.

Jakkolwiek wszystko, co instrukcye Akademii zawierają, usprawiedliwionem jest, jakkolwiek te prawie ogólnie są przyjęte, to mimo tego wszystkiego prawdą jest, że się zdarzają wypadki nieszczęśliwe, właśnie dla tego, że ze względu na ochronę nie wszystko przewidziano.

Chociaż pomiędzy dawnym a jego systemem w zasadzie znacznych różnic niema, to są takowe w szczegółach wykonania. Odmiany te dadzą się sprowadzić do starej maxymy: „Divide et impera;“ a w tym wypadku: Dziel przewodniki, ażeby ich działalność spotęgować.

Kolce u prętów przyjmują wszyscy fizycy, chociaż nie wszyscy jednakowy wpływ im przypisują. Kolce a raczej pręty przejmujące takie, jakich we Francyi używają, mają pięć do dziesięciu metrów po nad wierzchołek budynku; w ogólności wystarczy średnia wysokość 6 do 8 metrów.

A dlaczego dano tym prętom taką wysokość? Odpowiedź łatwa: Przyjmowano (jak Franklin a po nim wielu innych), że pręt taki ma działalność uprzedzającą (proventiv) i dlatego ochrania okręg proporcyonalny jego wysokości.

Spostrzeżenia wykazały jednakże, że pas ten, zajmujący według instrukcyi Gay-Lussac'a przestrzeń koła o promieniu dwa razy tak wielkiem jak wysokość pręta, bardzo ograniczyć musimy. To wrzekome koło ochronne jest według zdania fizyków rzeczą bardzo dowolną i zostało rzeczywiście od czasów Gay-Lussac'a bardzo ścieśnione. Gdyby je wreszcie jako najmniejsze przyjęto, nie może się ono ostać bez zarzutu; Melsens utrzymuje że przy dzisiejszym stanie nauki niepodobna oznaczyć granice tego koła.

Wykazał on jednakże, że korzystną jest rzeczą, zamiast jednego długiego pręta przejmującego, którego ustawienie bardzo wiele kosztuje, użyć więcej od 1—1·5 a wreszcie do 2 m. długości, opatrzonych 6—7 kolcami, co o wiele mniej kosztuje. W istocie kosztuje 10 prętów przejmujących miedzianych razem z 60—70 kolcami w kształcie pęku mniej niż jeden pręt dawnego systemu; a jeżeli się ktoś zadowolni żelazem galwanizowanem w kolce wyrobionem, to 200—300 takich prętów po całym wierzchołku budynku rozsianych, każdy o 5—7 kolcach, jeszcze nie tyle kosztują, ile dawny jeden pręt przejmujący średniej wysokości.

Melsens używa zwyczajnie krótkich prętów przejmujących 0·5—1 m. a najwyżej do 2 m. długości z kolcami zamykają-

cymi z prętem kąt o 45° i ułożonymi wachlarzowato albo koszykowato około kolca środkowego, dłuższego od innych. U podstawy mają te kolce średnicę 6—8 mm. długą, a można je robić z miedzi czerwonej albo żelaza cyną powleczonego. Można użyć także cynowanego drutu żelaznego zakończonego pękiem kolców z miedzi czerwonej a więc przyrządu analogicznego temu, jakiego używa Akademia przy wysokich prętach przejmujących.

Dlaczego pręty 5—10 m. długie bywają korzystnie zastępowane licznymi krótkimi? Ponieważ przemawiają za tem:

1) Uzasadnione wątpliwości co do realnej wartości tak zwanego koła ochronnego.

2) Ze względu na wysokość i rozległość chmur zawsze stosunkowo malutka wysokość prętów przejmującyth.

3) Badania Poisson'a o rozmieszczeniu elektryczności na powierzchni przewodników.

4) Wzgląd, że piorun w bardzo licznych wypadkach nie tylko w punkt najwyższy przedmiotu uderzą; najczęściej nie jest to jedna iskra, lecz piorun uderza, osłaniając ciała ziemskie w postaci płaszczyzny z jednem lub kilkoma centrami natężenia; jest to przypuszczenie profesora Daniela Colladon'a, wynikające z licznych jego spostrzeżeń.

5) Zdaje się być rzeczą nie ulegającą wątpliwości, że napięcie elektryczności musi być znacznie zmniejszone na przewodniku, opatrzonym licznymi kolcami.

6) Zwrócić należy uwagę na fakt często powtarzający się tj. na piorun kulisty—i z nim się policzyć. Skonstatowano bowiem dość często, że gromniki dawnego systemu są w obec piorunów kulistych bezskutecznymi. P. Gaston Planté przypuszcza więc, że gromniki o licznych kolcach są skuteczniejsze, niż wysokie o jednym kolcu, ponieważ wywierają wpływ na liczne miejsca atmosfery.

7) P. Gavarret, profesor fizyki na wydziale medycznym, powiedział już w r. 1865 po powtórzeniu prób Perrota: „Dziś nie wolno już używać gromników o jednym tylko kolcu."

8) Nie należy zapominać o tem, że liczne kolce podwójne spełniają zadanie, które Franklin już 1747 r. zupełnie oznaczył; odbierają one chmurom ogień elektryczny, aby go w ziemi rozprószyć, lecz mogą go one także ku niebu rzucić. Najczęściej nie bywają te dwa wypadki opisywane, przy uderzaniu piorunów dostatecznie odróżniane. Nie zawsze to łatwo rozróżnić, czy piorun nderzył z góry na dół, czy odwrotnie. Jest to luka, która

w przyszłości niezawodnie wypełnioną zostanie, jeżeli stanie się zadość życzeniom kongresu: a) ażeby metody spostrzegań co do elektryczności powietrznej dokładnie oznaczyć; b) aby zbierać daty statystyczne odnoszące się do skuteczności rozmaitych systemów i odnieść je do wpływu ochronnego czy też szkodliwego sieci telegraficznych i telefonicznych.

Przy tej sposobności zwraca p. Melsens uwagę na użycie rhe-elektrometru Marianini'ego, któremu nadał postać prostą i nie wiele kosztującą, a który może być tak samo włączony w gromniki, jak w telegrafy i telefony. Rhe-elektometer wskazuje kierunek prądu i pozwala oznaczyć wypadki, w których piorun od ziemi ku niebu strzela, a w których z nieba (z chmur) na przedmioty ziemskie uderza.

Co do pytania o skutecznym działaniu gromników, ma spostrzeżenie należycie przedsięwzięte i dobrze opisane wielkie znaczenie.

W tym kierunku będzie na miejscu wspomnieć o jednem spostrzeżeniu, które p. M. R. J. Mann, prezes londyńskiego Towarzystwa meteorologicznego w r. 1875 ogłosił. Skonstatował, on że w Pietermaritzburgu (Natal) stały się uderzenia piorunu, które przed jego przybyciem tamże bardzo częste były, po ustawieniu wielkiej ilości gromników o licznych kolcach, tylko bardzo rzadko się wydarzały. Spostrzeżenia te trwały lat kilka. Gromniki były tam liczne z pękami kolców, po 42 na jednym pręcie, wskutek czego chroniły nie tylko odnośne budynki, ale całe miasto.

Twierdzi przeto p. Melsens, że przyjmuje liczne kolce, opierając się na faktach i spostrzeżeniach.

Że pręty przejmujące o znacznym przekroju poprzecznym korzyści nie przynoszą, na dowód tego cytuje p. M. zapatrywanie p. W. H. Preece, członka kongresu i naczelnika administracyi telegraficznej w Anglii, na słupach telegraficznych, że dla zwykłego domu wystarczają pręty żelazne, mające 4—6 mm. w średnicy. Według niego nie powinno się ograniczać na użyciu prętów odwodzących o wielkim przekroju, bo „użycie tak ogromnych prętów odwodzących przedstawia się tak samo, jak gdyby ktoś wymurował tunel dla odpływu wody tam, gdzie zwyczajna rura wystarcza.“

Tę zasadę wprowadził po części w życie p. Melsens już r. 1865 na ratuszu w Bruxelli, gdzie jak powiada z nadmiaru ostrożności użył 8 prętów mających po 10 mm. średnicy, ażeby zabezpieczyć wieżę i jej szczyt, a prętów wzdłuż grzbietu dachu

leżących o średnicy 5—8 mm. Teraz poleca on w ogóle przewodniki z żelaza cynowanego o 8 mm. średnicy, które mogą być łatwo umieszczone i zginane, łatwe do zastósowania na przestrzeni, i umieszcza je wzdłuż zarysów całego budynku tworząc w ten sposób niejako klatkę. Zanim się na używanie takich prętów zdecydował, zebrał wszystkie opisania uderzeń piorunu a szczególnie takie, w których piorun przez przewodniki odstające przechodził. Doszedł do tego, że zasadę Gay Lussaca, którą tenże w swej instrukcyi wyraził, przyjął z uwzględnieniem owych wypadków, w których cienkie druty przerwane a budynki mimo to ochronione zostały.

W ten sposób urzeczywistnił on myśli Gay-Lussaca używając drutów cienkich ale takich, które są zdolne oprzeć się uderzeniu piorunu jakiegokolwiek natężenia, a przynajmniej tak długo, dopóki się, jak powiada Franklin, Panu Bogu niepodoba zesłać na nas deszcz ognisty, jak na niektóre miasta starożytności, w którym to razie niemożna od naszych gromników wymagać, aby stawiły opór sile cudu.

Ze względu na elektryczne napięcie promienia piorunowego w drucie i ze względu na małe koszta przychylił się on do używania kilku drutów, i zanim wykonano pierwszy gromnik wedle jego systemu, starał się on udowodnić rozdzielanie się jednej iskry elektrycznej na licznych przewodnikach metalicznych. Użył on w tym celu 400 przewodników o rozmaitej sile przewodzącej (w stosunku 1:8) i o średnicach różnych od $6._3$—$0._8$, które to przekroje stoją w stosunku 62 : 1. W te ciężkie metaliczne przewodniki mógł on nawet gorsze przewodniki jak czystą wodę, zwykłą wodę, wilgotną ziemię i suchy piasek wstawić. Próby te wykazały doskonale rozdzielanie się iskry elektrycznej. Podczas uderzenia piorunu rozdzieli się więc iskra na rozmaite przewodniki metaliczne gromnika. Oprócz tego wykazały jego próby, że w drutach jednorodnych tej samej długości były uszkodzenia, jeżeli się jakie wydarzyły, dla wszystkich jednakowe tj. że rozdział iskry stoi w stosunku do ilości przewodników, czyli inaczej że energia mechaniczna dla wszystkich jednakową pozostaje.

Uprowadzanie do ziemi.

W myśl jednozgodnego zdania wszystkich uczonych, którzy się gromnikami zajmowali, jest kwestya połączenia prętów odwodzących z ziemią najważniejsza. Wymaga ona w wykonaniu naj-

pilniejszej baczności. Czytając liczne opisy uderzeń piorunów w budynki, które gromnikami opatrzone były, przekonamy się, że szkody piorunami wyrządzone w ogólności niedostatecznemu połączeniu z ziemią przypisać należy. Pominąwszy kilka oficyalnych komisyj naukowych i niektórych uczonych przyjęto dziś powszechnie, że połączenie gromników z kanalizacyą wodną i gazową jest użyteczne i polecenia godne. Nietylko sławni uczeni, ale także komisye akademickie i towarzystwa, które się zajmowały kwestyą gromników zgadzają się w ogólności co do przyjęcia tych zasad. Wykazano na podstawie spostrzeżeń dobrze prowadzonych, że tak dla budynku jakoteż dla przewodów gazowych i wodnych lepiej jest, jeżeli zostaną połączone z prętami gromników, aniżeli gdy są odosobnione. Są bowiem znane wypadki, w których rury wodociągowe lub gazowe od piorunu uszkodzone zostały, co nie byłoby nastąpiło, gdyby były połączone z przewodnikami kolczystymi.

Ze spostrzeżeń przez p. Dawida Brooks przez 20 przeszło lat prowadzonych wynika, że z połączenia rur wodociągowych i gazowych z gromnikami ani jedno nie wydarzyło się uszkodzenie, podczas kiedy mnóstwo wypadków było tam, gdzie tego połączenia brakowało. Dlatego zdaje się panu Melsens, że można połączenie takie śmiało polecić, że ono poleconem być musi, ażeby zapobiedz bocznemu szczególnie odskakiwaniu i pobocznym drogom piorunu do takich przewodów a raczej do metalów, z jakich one pospolicie robione bywają.

Zapewnia on dalej, że gdy gromniki takie połączenie z ziemią mają, iż zapewniają doskonałe i pewne zetknięcie z ziemią na wielkiej przestrzeni, poszczególne partye metalowe bez połączenia z gromnikami pozostawić można bezpiecznie. Często jesteśmy zmuszeni to uczynić i p. M. musiał tak kilka razy z przykrością uczynić z powodu trudności, które mu się nadarzyły przy przyprowadzeniu takiego połączenia w budynkach gotowych. Trudności takie, które występują, jeżeli się rozchodzi o to, aby gotowy już budynek ochronić znikłyby, gdyby już przy zakładaniu fundamentów większych budynków uwzględniono ustawienie gromników.

Rozmaite wykładniki zdolności przeprowadzania, które przy prądach bateryi oznaczono, nie dadzą się bezwzględnie zastosować na wypadek uderzenia piorunu. Wykazał to p. Melsens już w r. 1865, udowadniając, że iskra przychodzi o wiele łatwiej przez przewodniki żelazne, niż przez miedziane, chociaż miedź

6 — 7 razy lepiej przeprowadza prąd bateryi, czyli że stawi temuż opór 6—7 razy mniejszy. Tak bardzo zmienia nagłe wyładowanie zdolność przewodzenia.

Nieznamy jednakże dziś jeszcze wartości wykładników na takie wypadki, muszą one dopiero być oznaczone, tak co do zdolności przewodzenia metalów, jakoteż takich przewodników, z którymi się liczyć potrzeba, a tymi są przedewszystkiem woda i wilgotna ziemia.

Gromnik, mający pręt odwodzący o 1 cm. □ w przekroju musiałby, ażeby mogł przeprowadzić elektryczność, która przez niego przechodzi, albo piorun, który weń uderza, bezwzględnie swobodnie do ziemi (tj. tak, ażeby żadnego większego oporu nie było nad przewodnika samego), być zakończonym płytą żelazną, której bok wynosiłby 225 m. długości i musiałaby ona być zanurzoną obydwoma powierzchniami w wodę. Ażeby takie same warunki dla ziemi wilgotnej dostać, musiałaby płyta być przynajmniej 450 m. długą, co atoli urzeczywistnić się bezwarunkowo nie da.

Dlatego należy się starać, ażeby się do tych niewykonalnych warunków o ile możności zbliżyć, powiększając powierzchnię stykającą się z wodą na wszelki możliwy sposób, jakim rozporządzamy, a mianowicie powiększając tę część gromnika, która jest przedłużeniem jego podziemnem do studni, a przedewszystkiem łącząc połączenie gromnika z ogromnemi rozgałęzieniami metalowych przewodów gazowych i wodociągowych

Dla ratusza w Brukseli użył p. Melsens do studni rury o powierzchni 10 m. □, 20 kolcami zaopatrzonych drutów żelaznych 5 m. długich a 12 mm. grubych, których powierzchnia zanurzona równała się 4 m. □, razem więc 14—15 m. □, nie wliczając w to 8 wielkich płyt z węgla gazowego na 35 cm. szerokich, a przeszło meter długich; oprócz tego były rozgałęzienia prętów odwodzących, połączone z rurami gaz i wodę przeprowadzającemi.

Koszta urządzenia gromników.

W tym kierunku pomija kwestya skuteczności wszystko inne; gdy w tym punkcie jest pewność, potrzeba zastanowić się nad kosztami.

Już w r. 1823 szukkł Gay-Lussac środków, ażeby gromniki w jego czasach bardzo kosztowne, każdemu ;uczynić przystępny-

mi. Według zdania sławnego profesora i elektryka Williama Thomsona twierdzą wielcy właściciele fabryk w Szkocyi, że taniej kosztuje zabezpieczenie budynków niż opatrzenie gromnikami. Słynny profesor Helmholz żądał od kongresu, ażeby zbadano gruntownie sprawę kosztów, gdyż mniemał pierwotnie, że gromniki systemu p Melsensa więcej kosztują niż gromniki dawniejszych systemów.

Jeżeli gromniki mają ochraniać pewną powierzchnię budynków, to można w przybliżeniu obliczyć ich cenę z wielkości powierzchni mającej być chronioną, pominąwszy budowle z dzwonami i wieżami U gromników, które według francuskiej instrukcyi podług starego systemu w Belgii urządzone zostały, wynosiła przy sześciu wielkich budynkach cena jednego metra kwadratowego $3._{02}$ do $9._{68}$ franka, przeciętnie więc 4_{46} franków, podczas kiedy u gromników według systemu p. Melsensa urządzanych cena jednego metra kwadratowego przy budynku mającym być chronionym $0._{47}$ do $0._{77}$ franka czyli przeciętnie $0._{66}$ fr. wynosiła.

Pan Melsens twierdzi, że według wskazówek w jego dziele zawartych, może każdy inteligentny ślusarz albo kowal gromnik urządzić, a każdy ostrożny właściciel nad należytem urządzeniem tegoż czuwać.

Oto przykład urządzenia w pewnej wielkiej posiadłości, który właściciel takowej przy pomocy zwykłych robotników ustawił. Używał on galwanizowanego żelaznego drutu o 6mm średnicy. Gromnik był opatrzony 36 prętami przejmującymi tj. 216 kolcami, 11 połączeniami z ziemią, z których dwa prowadziły do dwu rozmaitych studzien, a jedno do stawu; bieg szczytów w 9 rozmaitych poziomych płaszczyznach rozmaitej wysokości przedstawia się jako linia przeszło 300 metrów długa; średnia wysokość budynków wynosi około 7 metrów, co w okrągłej sumie 2000 m. □ chronionej powierzchni przedstawia. Wszystko to kosztowało zaledwie 400 franków t. j. 0·20 fr. jeden meter kwadratówy. Dlatego powiada p. Melsens: „Wszędzie, nietylko w mieście ale i na wsi można sobie na przyszłość pozwolić na zbytek i zaopatrzyć budynek gromnikiem, aby się zabezpieczyć od uderzenia piorunu, tak samo, jak sobie pozwalamy na ustawienie pieca, aby się zabezpieczyć od zimna i jak to czynimy budując komin, którym ulatują wszystkie szkodliwe produkty spalenia.“

Uwzględniając wszystko, co się dotąd powiedziało, przychodzi się do wyniku, że gromniki przez p. Melsensa proponowane

większą siłę ochraniającą od piorunów posiadają i praktyczniejsze są od gromników dawnego systemu, a co najważniejsza, nierównie tańsze. Poparł je już należycie Maxwell w sprawozdaniu swem do „British Association“ w ogólności, a to i dla szczegółów wystarczające. *Z. M.*

O wyjaśnianiu śladów czyli tropów zwierzęcych.

O ile nauka śladów czyli ichnologia zajmuje się zwierzętami zaginionemi, o tyle stanowi jeden z najtrudniejszych działów nauki o skamieniałościach czyli paleontologii; nie tylko nieznaną bowiem najczęściej zewnętrzna postać nogi i sposób stąpania nią, ale co więcej zwierzęta łażące i pełzające pozostawiają po sobie częstokroć ślady ciągłe bezprzerwne, które nader trudno odróżnić od odcisków zwierząt i roślin, jak np. wodorostów, traw i robaków. Ileż to namęczono się nad wytłumaczeniem pierwotropów (Protichnites), zanim Owen nie wskazał, iż one mogą być śladami zwierząt podobnych do czerwi ostronogich (Xyphosura). Deane, Lea i Hitchcock i inni przyczynili się również znacznie do wyjaśnienia takich śladów. Najtrudniejszymi do odgadnienia były odciski wstęgowate, sznurkowate lub tarczowate, w których chciano dopatrzeć to ślady robaków, to wodorostów, to odchody zwierząt robakowatych, a w najrzadszych wypadkach godzono w istotę rzeczy.

Szwedzki paleontolog A. S Nathorst zrobił w tym kierunku w czasach najnowszych znaczny krok naprzód. Jął się on tym celem drogi doświadczalnej i puszczał na przechadzkę po rozmokłym namule rozmaite zwierzęta lądowe i morskie, mianowicie robaki, raki, owady, gąsienice itd W rezultacie ukazały się najpiękniejsze Herlami, Nemerlity i inne morzorosty, które były łudzącemi podobiznami odcisków napotykanych w brunatnym Jura, w łupku kulmskim i Flyschu.

Oswald Heer, najściślejszy badacz utworów Flyschu, przyszedł już przedtem do przekonania, że napotykane tam często

robaczce cz. kamienie robaczliwe (Helminthoidea) jak i Nemertites i Myrianites utworów sylurskich, są prawdopodobnie tylko szlakami pochodowymi robaków, wypełnionymi następnie innymi wątkami; nie domyślał się wszakże nawet, iż toż samo można powiedzieć o rozgałęzionych morzorostach, tak szczególniej częstych na Flyschu, które opisano jako Chondrites z bardzo wielu rodzajami. Wpadło to wprawdzie Heerowi w oczy, że tak nazwane Chondryty i Fukoidy, począwszy od liasu aż do górnego eocenu mają wszędzie tąż samą postać rozgałęzionych bezlistnych drzewek, podczas gdy nie znamy podobnych morzorostów w okresie dzisiejszym; i to nie uszło uwagi, iż dotyczące skały są utworami głębin morskich lub namułów, podczas gdy podobne morszczyny ani w głębiach morskich ani na namuliskach nie żywocą; zadziwiającą wreszcie była okoliczność, że owe mniemane morzorosty nie były spłaszczone, lecz że zachowały swoją okrągłą objętość.

Owoż Nathorst wykazuje w różnych pismach, że rozmaite robaki mogą również takie drzewkowate tropy zakreślać. Na wybrzeżach Szwecyi żyją liczne robaki szczególniej z rodzin Goniades i Glycera, które łażą po mule; przypatrując się im dostrzegł Nathorst z podziwieniem, iż nie pozostawiają one po sobie jednostajnego śladu, — sposób bowiem łażenia ich jest taki, iż posuwają się w pewnym kierunku, poczem zbaczają, wracają do głównego kierunku i zbaczają znów nieco dalej; a że się to zbaczanie często i z obu stron odbywa, więc wytwarzają swoim ruchem ślad drzewkowato rozgałęziony. Wewnątrz namułu zachowują one ten sam kierunek ruchu, przez co powstaje tam cały postać drzewka mający system rurek, któremu nadają pewną siłę oporu za pomocą wydzielanego z naskórka kleju. Słowem w mule robią one taki z rurek rysunek, jak gąsienice pewnych chrząszczy w drzewach; a jeżeli się tę ich przechadzkę jakiemś innem ciałem wypełni, przybierze ono naówczas postać skłamieniałej roślinki. Zalewając takie chodniki rzadkiem ciastem gipsowem, wyczekujac potem stwardnienia gipsu, spłukiwał następnie Nathorst ostrożnie namuł i tym sposobem otrzymywał istotnie takie drzewka. Porównywując z wynikami powyższego doświadczenia ryciny niektórych rodzajów Bythotrephis i Chondrites, trzeba mimowolnie uznać prawdopodobieństwo przytoczonego tłumaczenia Takimże sposobem robił Nathorst ślady dżdżownic, które były zupełnie podobnymi do tworów zwanych Spirophyton, a zaliczanych również do wodorostów.

Inne zwierzęta pozostawiają w swych ruchach na namule ślady, któreby można wziąść za odciski płaskich wodorostów; tak np. wypławki (Planaria) tworzą pasy wstęgowate, a łażące lub pływające żegawnice (Meduzy) pozostawiają znów swoimi zwieszonemi mackami równolegle pręgowane ślady, które są bardzo podobne do odcisków zwanych Eophyton. Według Nathorsta wypadłoby wszystkie za morszczyny uważane skamieniałości, które nie mają w świecie żyjącym chociażby podobnych form, zaliczyć do tropów czyli śladów i rurek przez robaki wydrążonych. Nieszczęsnym wypadkiem należy tu największa liczba morszczynów, które opisali Saporta i Marion w dziele z r. 1881 pt. „l'évolution du règne végétal“ jako rośliny najniższorzędne

Wszelaczyński.

O gazie kwasie węglowym powietrza.

(Dokończenie).

W tym celu pan Reiset, poświęciwszy się tym długim i mozolnym studyom, przyjął następujący sposób działania, dający wszelką gwarancyę akuratności. I tak: powietrze mające nam dostarczyć kwas węglowy wprowadza się do przyrządów absorbcyjnych dwoma aspiratorami o 600 litrach pojemności, mierząc dokładnie jego ciepłotę i ciśnienie. Wprowadzony kwas węglowy, absorbuje woda barytu zawarta w trzech po sobie następujących mieszadłach, z których ostatnie zawierając płyn czysty wśród operacyi dowodzi, iż niewytwarza się dwutlenek barytu a zatem że gaz kwas węglowy przez wodę barytu dwóch pierwszych już naczyń całkowicie zabsorbowanym został. Znając stopień użytej wody barytu, oznacza się kwasem siarkowym po doświadczeniu stopień nierozłożnej wody barytu będącej po nad uformowanym węglanem barytu a stąd i ilość otrzymanego węglanu a wreszcie i kwasu węglowego.

Takie żmudne doświadczenie, trwające od 6 do 25 godzin, wymaga co najmniej dwa dni usilnej pracy. Były one powtórzone 193 razy przez p. Reiset w latach 1872, 1873 i 1879 przy czasie pogodnym i spokojnym, przy gwałtownych wiatrach i burzach, z powietrzem na brzegach morskich, wśród wiosek, w zimie i podczas żniwa, w lasach i na równinach a wreszcie w Paryżu.

We wszystkich tych a tak zmiennych warunkach przekonano się, iż stosunek kwasu węglowego powietrza zbyt mało jest zmiennym i utrzymuje się w granicach liczb 2·94 do 3·1, liczbach, jakie uważać musimy za średnie, ze względu na przestrzenie dostarczające powietrza powyższym analizom Jeżli zatem chodzi o wolne powietrze atmosferyczne, to ilość zawartego w niem kwasu węglowego zdaje się być stałą, co stwierdza przez p. Schloesing określony jego stosunek między dwuwęglanym wapna wód morskich a kwasem węglowym powietrza. Jedna jest tylko przyczyna wpływająca na zmianę geologicznej ilości kwasu węglowego atmosfery a ta polega w formacyi mgieł. Gdyż para wodna zgęszczając się, pociąga z sobą kwas węglowy a powietrze mgliste wykazuje w ogólności większą ilość tego gazu od zwykłego powietrza. Niema zresztą nic dziwnego, że analiza powietrza wykazuje mniej kwasu węglowego z pól porosłych koniczem lub lucerną, wśród lata i dnia białego jako ognisk redukcyjnych, lecz co więcej zastanawiać nas powinno, to że stosunek ten nigdy i nigdzie nieprzekracza liczby 2·8. Zadziwić się raczej wypada, że w samym Paryżu, gdzie tak wiele źródlisk kwasu węglowego, stosunek ten nieprzekracza nigdy liczby 3·5.

Oczywiście że owa średnia 2·9 do 3·0, reprezentująca normalny stosunek gazu kwasu węglowego powietrza, zmieniać się może odpowiednio do pewnych lokalnych stosunków, do przestrzeni ściśle np. odgraniczonych, lub też do wyjątkowych warunków meteorologicznych, lecz zmiany te czysto lokalne niewpływają na ogólne prawo składu naszej atmosfery. Są wreszcie dwa wybitne momenty, pod którymi można rozważać ilość kwasu węglowego zawartego w powietrzu. Pierwszy, uważając kwas węglowy jako element geologiczny należący do całej powietrzni gazowej i otaczającej glob ziemski, w stosunku jak 3 do 10000. Drugi, odnoszący się do zjawisk nadzwyczajnych i czysto lokalnych, pozostałych bądź przez działanie nagromadzonych zwierząt lub roślin, rozkładu materyj organicznych, wyziewów wulkanicznych, wreszcie w skutek mgieł lub deszczów, lecz moment ten jest, że tak powiemy, ograniczonym do czasowego lokalnego powietrza i z tego powodu niemożna mu przypisać równo rzędności z pierwszym.

Doświadczenia p. Reiset, jużto ich liczbą, akuratnością, objętością doświadczalnego powietrza, różnemi miejscowościami, wreszcie okresem czasu, w jakim wykonane zostały, ustaliły dwie prawdy, z jakiemi historya kuli ziemskiej liczyć się musi, mianowicie: 1⁰ że ilość gazu kwasu węglowego zawartego w powietrzu zbyt mało się zmienia; 2⁰ że niewiele oddala się od objętości 3 na 10000.

Prawdy powyższe stwierdzone również zostały wynikiem doświadczeń wykonanych przez p. Schulze Franciszka w Rostock w latach 1868, 1869, 1870 i 1871. Znalazł bowiem

w roku 1869 (w ciągu całego roku) 2·8668
„ 1870 „ „ „ 2·9052
„ 1871 (w pierwszych sześciu miesiącach 3·0126.

W najnowszych wreszcie czasach, doświadczenia wykonane z powietrzem równin paryzkich, z powietrzem szczytu *Midi* i *Püy de Dome* przez pp. Müntz i Aubin sposobem im właściwym, a których akuratność znaną jest Akademii paryzkiej, potwierdziły w zupełności powyżej wyszczególnione rezultaty pp. Reiset i Schulze.

Ustaliwszy więc *średnią* dla ilości zawartego w powietrzu gazu kwasu węglowego, należałoby teraz badać zmiany możebne a powstałe nie z przyczyn lokalnych, lecz przedewszystkiem z przyczyn ogólnych odnośnych do wielkich ruchów powietrzni. Lecz do podobnych studyów potrzebaby współudziału wielu obserwatorów, rozstawionych na różnych odległych punktach globu, aby i w tych wypadkach dojść w przyszłości do również pewnych rezultatów.

Rozmaitości.

Handel rabarbarem. Rabarbar rośnie dziko w Chinach na górach i na wilgotnych miejscach. Dorasta on do 2 metrów wysokości, a korzenie jego zbierają w końcu sierpnia i we wrześniu. Chińczycy najchętniej zbierają trzy lub czteroletnie rośliny, ponieważ te mają najsoczystsze, jasno-żółte korzenie, a takie są najcenniejsze. Po zdjęciu czarnej cienkiej skórki z korzeni, rozcinają je na kawałki i suszą w domu. Każdy ma prawo zbierać korzenie i za to nie opłaca żadnych podatków; rząd pobiera tylko cła od zakupionych w Kiachcie towarów. O wielkości ruchu handlowego rabarbarem można wnosić z tego, że każdy prawie kupiec, osiadły we wsi Tschakoa-i, corocznie wysyła do Kiachty karawanę złożoną z 300 do 400 wielbłądów naładowanych rabarbarem, a podobnież przywożą go z bardzo licznych i często bardzo oddalonych wiosek.

Najlepszego rabarbaru dostarczają z Si-ning-fu i Lan tscheu, który także najwyżej jest ceniony w Chinach, gdzie rabarbar o wiele większą niż u nas odgrywa rolę w medycynie. (Wszechśw.)

Nasze ptaki wędrowne wobec Arabów. Kto w miesiącach jesiennych albo zimowych do Egiptu przyjedzie, czuje się mile uderzonym, znajdując pod gorącem niebem Afryki tylu dawnych i dobrych znajomych ptaków, które przed nim podróż tę odbyły i szczęśliwie na miejsce przeznaczenia

dostały się. Tysiące jaskółek bujają dniami w Kairze, wyławiając komary mustyki, szerszenie, osy i muchy wszelkiego rodzaju a nocują spokojnie w pobliskich kamieniołomach Na odnogach Nilu w Delcie przepędzają żywot spokojny ptaki wodne z dalekich stron przybyłe, na jeziorze Menzaleh widać często całe roje tychże. Pliszki, szpaki i dudki obrały sobie miejsce niżej wzdłuż brzegów Nilu i zamieszkują wioski, z których szpaki robią wycieczki całymi tłumami w puszczę. Śpiewaki nasze zapuszczają się jeszcze dalej w głąb Afryki. Można powiedzieć, że wędrowcy nasi chętnie między Arabami przebywają, ale aby to powiedzieć, trzeba znać obchodzenia się Arabów z nimi. Tam nikt ptakowi krzywdy nie wyrządzi! Utrzymują, że tak dziki u nas dudek siada tam człowiekowi na rękę, że to samo czynią pliszki i inne ptaki. I rzewiście lubią ptaki wędrowne te kraje. Na wiosnę kiedy się w nich popęd do wędrówek obudzi, przezwyciężają niektóre ptaki ten zresztą tak potężny bo wrodzony popęd, zostają tam przez lato, gnieżdżą się i wywodzą pisklęta. Te dorósłszy nie zostają jednakże stałymi mieszkańcami Afryki, bo skoro na przyszły rok starzy przecież popędowi wrodzonemu ulegną, odbywają z nimi młode podróż do Europy. Jeden tylko ptak bywa i tam prześladowany, t. j. przepiórka. Gdy ta pojawi się z początkiem jesieni w krajach nadbrzeżnych Afryki a szczególnie w Egipcie i dalej ku środkowej Afryce podążać zamyśla, wówczas i Egipcyanie siecie rozstawiają i stada przepiórek dziesiątkują. Dopiero do puszczy arabskiej i libijskiej dostawszy się są one swobodne i ocalone, bo tam nikt ich wędrówce nie przeszkadza, nikt ich nie napastuje. Jeżeli przeto czynią się kroki, aby ochronę ptaków międzynarodową uczynić, jeżeli mają być Włochy do tego związku ochronnego wciągnięte, nie należałoby i Greków pominąć, bo te dwa narody dużo nam ptaków wyjadają. A ucieszą się dzieci Mahometa, jeżeli coraz więcej ptaków do nich zlatywać się będzie, bo one błogosławieństwo im przynoszą, jak mówić zwykli.

Balon podwodny. M. Tosseli zamierza na wystawie międzynarodowe w Nicei przedstawić balon podwodny, nazwany przez wynalazcę „obserwatoryum podmorskiem“. Balon ten wykonany jest ze stali i bronzu, ażeby mógł wytrzymać ciśnienie wody w głębokości 120 metrów. Wysokość jego dosięga 8 metrów, cały zaś balon podzielony jest na trzy przedziały. Górny przedział służy inżynierowi, który kieruje z niego balonem, pilnuje działania tegoż, udziela pasażerom potrzebnych objaśnień co do głębokości i tp. oraz zwraca ich uwagę na cuda morskie. Drugi przedział środkowy urządzony jest z największą elegancyą i wygodą i może pomieścić ośmiu pasażerów. Podłoga i ściany przedziału tego wykonane są częścią ze szkła tak że pasażerowie jak najdogodniej oglądać mogą dno morskie ze znajdującemi się na nim rybami, roślinami i skałami. Ponieważ w wodzie na głę

bokość 70 m. panuje zupełna prawie ciemność, przeto balon opatrzony jest silnem światłem elektrycznem. Pasażerowie posługiwać się mogą telefonem, który łączy obserwatoryum z towarzyszącym mu parowcem, mogą przeto osobom znajdującym się na parowcu udzielać swych wrażeń. Trzeci przedział przeznaczony jest dla maszyny, tak urządzonej, że inżynier kierujący balonem, może go spuszczać i podnieść dowolnie. Balon podwodny może z czasem oddać wielkie usługi, ponieważ otworzy oczom świata bogactwo dna morskiego, dotąd mało jeszcze zbadanego. *(Ś. i.)*

Przewodnika gimnastycznego (organu towarzystwa gimn. „Sokół“ we Lwowie) Nr. 5. z maja b. r. opuścił prasę. Treść: Medycyna i gimnastyka. — Zarys ćwiczeń na skoczni (c. d). — Sprawy Towarzystwa gimn. „Sokół“. — Sprawy Towarzystw gimnastycznych zagranicznych. — Kronika. — Bibliografia. —

OGŁOSZENIA:

GAZETA WIEJSKA

wychodzi razem z Przyjacielem domowym tj. 1 i 16 każdego miesiąca od lat 15.
Zamieszcza wiadomości polityczne, gospodarskie, naukowe i fejleton powieściowy.

Przedpłata całoroczna 2 złr., półroczna 1 złr., którą do Redakcyi administracyi „Gazety wiejskiej“ w Samborze nadesłać należy.

Nadsyłający w ciągu stycznia całoroczną przedpłatę na oba pisma (4·20) otrzymują jako premię książkę wartości 2 złr.

Numera okazowe tych pism wysyła się bezpłatnie franco.

Jedyne na całą Galicyę

Tanie i patryotycznie redagowane

Jedyne na całą Galicyę „SWIATEŁKO“ pisemko illustrowane dla dzieci, wychodzi drugi rok w Stanisławowie pod redakcyą grona nauczycielskiego.

„Światełko“ zawiera: 1) Powiastki moralne i historyczne, 2) życiorysy zasłużonych ojczyźnie i społeczeństwu ludzi. 3) Obrazki z przyrody i z historyi. 4) Wiersze moralne i bajeczki.

Prócz tego w każdym numerze dział „Różności“ obejmuje: **szarady, łamigłówk, zagadk, zad ana konikowe** i t. p. z nagrodami za rozwiązanie.

Przedpłata na to jedyne pisemko dla dzieci w Galicyi wynosi:

rocznie 2 złr. 40 cent.
półrocznie 1 „ 20 „
kwartalnie 60 „

którą prosimy nadsyłać pod adresem redakcyi **w Stanisławowie ulica Kamińskiego l. 24.**

Skład główny dla Galicyi i Lwowa w *księgarni Polskiej we Lwowie.*

Pisemko dla dzieci „Światełko“

Łącznik między domem a szkołą

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.